

Docket No.: P-0301

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :  
Kwan KIM and Woo-Sik KIM :  
Serial No.: New U.S. Patent Application :  
Filed: November 29, 2001 :  
For: APPARATUS FOR DETECTING AND ADJUSTING  
TRANSMISSION POWER OF CDMA SYSTEM



TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENTS

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following applications:

Korean Patent Application Nos. 71849/2000 filed November 30, 2000  
and 30063/2001 filed May 30, 2001.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440

Date: November 29, 2001

DYK/kam



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2001년 제 30063 호  
Application Number PATENT-2001-0030063

출원 년 월 일 : 2001년 05월 30일  
Date of Application MAY 30, 2001

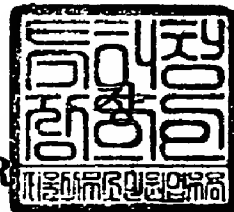
출원인 : 엘지전자주식회사  
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.



2001      년    11      월    13      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2001.05.30
【국제특허분류】	H04N 01/00
【발명의 명칭】	C D M A 송신 전력 검출 장치
【발명의 영문명칭】	APPARATUS FOR TRANSMITTER POWER OF CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2000-027763-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김관
【성명의 영문표기】	KIM, Kwan
【주민등록번호】	730129-1019622
【우편번호】	157-015
【주소】	서울특별시 강서구 화곡5동 우신아파트 13동 304호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김우식
【성명의 영문표기】	KIM, Woo Sik
【주민등록번호】	540928-1017912
【우편번호】	134-757
【주소】	서울특별시 강동구 고덕2동 주공2단지 210동 106호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】 14 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 1 항 141,000 원

【합계】 170,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 CDMA 송신 전력 검출 장치에 관한 것으로, 특히 기지국 송신 최종 출력 단에서 출력되는 CDMA 신호의 평균 전력 세기를 검출하기 위하여 CDMA 최종 출력 커플링 신호의 전력 세기를 디지털화 함으로써 CDMA 송신 전력 검출의 정밀도를 향상시키도록 한 CDMA 송신 전력 검출 장치에 관한 것이다. 이를 위하여 본 발명은 기지국의 CDMA 최종 출력 신호를 커플링하여 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 출력하는 방향성 결합기와, CDMA 최종 출력 커플링 신호를 다운 컨버전하기 위한 로컬 주파수 신호를 생성하는 피엘엘부와, 상기 방향성 결합기로부터 입력받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호와 상기 피엘엘부로부터 입력받은 로컬 주파수 신호를 다운 컨버전하여 중간 주파수 신호를 발생하는 혼합기와, 상기 혼합기로부터 중간 주파수 신호를 입력받아 측정하고자 하는 특정 채널의 신호만을 필터링하는 대역 통과 필터부와, 상기 대역 통과 필터부로부터 입력받은 필터링된 CDMA 최종 출력 커플링 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환부와, 상기 아날로그/디지털 변환부로부터의 디지털 신호를 입력받아 이를 저장하는 FIFO 메모리부와, 상기 FIFO 메모리부로부터 입력받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호의 평균 전력 세기를 구하기 위하여 필터링하는 FIR 대역 통과 필터부와, 상기 FIR 대역 통과 필터부로부터 입력받은 신호를 푸리에 변환하여 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 주파수 영역에서 계산할 수 있도록 하는 디지털 신호 처리부로 구성한다.

1020010030063

출력 일자: 2001/11/14

【대표도】

도 2

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

C D M A 송신 전력 검출 장치{APPARATUS FOR TRANSMITTER POWER OF CODE  
DIVISION MULTIPLE ACCESS}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 CDMA 최종 출력 커플링 신호 검출 장치의 구성을 보인 블록  
도.

도 2는 종래의 CDMA 최종 출력 신호에 대한 시간 영역에서의 검출 방식을  
보인 예시도.

도 3은 본 발명 CDMA 송신 전력 검출 장치의 구성을 보인 블록도.

도 4는 본 발명 CDMA 최종 출력 신호에 대한 주파수 영역에서의 검출 방식  
을 보인 예시도.

\*\*\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*\*\*

31 : 방향성 결합기

32 : 혼합기

33 : 피엘엘부

34 : 대역 통과 필터부

35 : 아날로그/디지털 변환부

36 : FIFO 메모리부

37 : FIR 대역 통과 필터부

38 : 디지털 신호 처리부

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<10> 본 발명은 CDMA(Code Division Multiple Access 부호 분할 다중 접속 이하, CDMA로 표기함) 송신 전력 검출 장치에 관한 것으로, 특히 기지국 송신 최종 출력 단에서 출력되는 CDMA 신호의 평균 전력 세기를 검출하기 위하여 CDMA 최종 출력 커플링 신호의 전력 세기를 디지털화 함으로써 CDMA 송신 전력 검출의 정밀도를 향상시키도록 한 CDMA 송신 전력 검출 장치에 관한 것이다.

<11> 도 1은 종래의 CDMA 최종 출력 커플링 신호 검출 장치의 구성을 보인 블록도로서, 이에 도시된 바와같이 기지국의 CDMA 최종 출력 신호를 커플링(Coupling)하여 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 출력하는 방향성 결합기(Directional Coupler)(11)와, CDMA 최종 출력 커플링 신호를 다운 컨버전(Down-Conversion)하기 위한 로컬(Local) 주파수 신호를 생성하는 피엘엘부(Phase Lock Loop)(13)와, 상기 방향성 결합기(11)로부터 입력받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호와 상기 피엘엘부(13)로부터 입력받은 로컬 주파수 신호를 다운 컨버전하여 중간 주파수(IF : Intermediate Frequency) 신호를 발생하는 혼합기(Mixer)(12)와, 상기 혼합기(12)로부터 중간 주파수 신호를 입력받아 측정하고자 하는 특정 채널의 신호만을 필터링(Filtering)하는 탄성 표면파 필터부(Surface Acoustic Wave Filter)(14)와, 상기 탄성 표면파 필터부(14)로부터 입력받은 필터링 된 CDMA 최종 출력 커플링 신호의 전력 세기에 대응하는 아날로그 전압 값을 출력하는 대수 증폭기(Logarithmic Amplifier)(16)와, 상기 대수 증폭기(16)



로부터 출력된 아날로그 전압 값을 디지털화 하여 전송하는 아날로그/디지털 변환부(17)와, 감온 소자(Termal Sensor)의 출력인 현재 온도와 이에 따른 이이피(EEP : Electrically Erasable and Programmable)롬(ROM) 데이터 값을 입력받아 온도에 따른 CDMA 최종 출력 커플링 신호의 세기를 보정하는 신호 제어기(18)로 구성된 것으로, 이와 같이 구성된 종래 장치의 동작을 설명하면 다음과 같다.

<12> 먼저, 송신 출력 CDMA 신호는 송신 안테나를 통하여 출력되기 전 방향성 결합기(11)에 전송되고, 이 전송된 송신 출력 CDMA 신호는 송신 안테나를 통하여 기지국에서 외부로 출력되는 CDMA 최종 출력 신호와 방향성 결합기(11)를 통하여 커플링된 CDMA 최종 출력 커플링 신호로 나뉘게 된다.

<13> 여기서, CDMA 최종 출력 신호는 단말기와의 통신을 하기 위한 신호이며, 송신 출력 CDMA 최종 출력 커플링 신호는 기지국이 CDMA 최종 출력 신호의 세기를 측정할 수 있도록 CDMA 최종 출력 신호를 커플링 한 신호이다.

<14> 우선, 방향성 결합기(11)에서는 CDMA 최종 출력 신호의 세기를 측정할 수 있도록 CDMA 최종 신호를 커플링하여 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 혼합기(12)에 전송하고, 이에 따라 피엘엘부(13)는 상기 방향성 결합기(11)를 통하여 입력 받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 다운 컨버전하기 위한 로컬 주파수 신호를 생성한다.

<15> 그러면, 혼합기(13)는 상기 방향성 결합기(11)로부터 입력받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호와 상기 피엘엘부(13)로부터 입력받은 로컬 주파수 신호를 다운 컨버전하여 중간 주파수 신호를 발생한다.

<16> 그리고, 상기 혼합기(13)를 통하여 중간 주파수 신호로 다운 컨버전된 CDMA 최종 출력 커플링 신호는 채널의 밴드 폭을 갖는 탄성 표면과 필터부(14)를 통과함으로써 측정하고자 하는 특정 채널의 신호만을 CDMA 최종 출력 커플링 신호에서 커플링한다.

<17> 이에 따라, 대수 증폭기(16)는 상기 탄성 표면과 필터부(14)를 통하여 특정 채널의 신호 만으로 필터링된 CDMA 최종 출력 커플링 신호의 전력 세기에 대응하는 아날로그 전압값을 출력하여 아날로그/디지털 변환부(17)에 전송한다.

<18> 여기서, 도 2는 종래의 CDMA 최종 출력 신호에 대한 시간 영역에서의 검출 방식을 보인 예시도로서, 이에 도시된 바와 같이 시간 영역에서는 전력의 급격한

변화를 보이며, 전력 측정 시 오차의 가능성을 많이 내포하고 있다.

다음, 아날로그/디지털 변환부(17)에서는 상기 대수 증폭기로부터 출력된 아날로그 전압 값을 디지털화하여 신호 제어기(18)에 전송하고, 신호 제어기(18)는 감온 소자의 출력인 현재 온도와 이에 따른 이이피롬 데이터 값을 입력받아 온도에 따른 CDMA 최종 출력 커플링 신호의 세기를 보정한다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<20> 그러나, 상기와 같이 동작하는 종래 기술에 있어서, RSSI 전압을 사용한 송신 CDMA 최종 출력 신호 세기의 검출은 시간영역에서 수행되기 때문에, 이에 따라 전력의 급격한 변화가 발생되고, 실제의 평균 전력의 세기와 오차의 가능성을 많이 내포하여 신호 세기 검출이 부정확하다는데 문제점이 있다.

<21> 또한, 전력이 전압의 제곱에 비례하는 특성 즉, 비선형적인 특성 때문에 이를 선형적 비례관계로 만들어 주기 위한 보정 작업이 반드시 필요하고, 탄성 표면과 필터 및 증폭기 같은 알에프 소자의 사용으로 CDMA 최종 출력 신호 검출이 온도 변화에 민감하게 작용하고, 열화된다는 문제점이 있다.

<22> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 창안한 것으로, 특히 기지국 송신 출력 단에서 출력되는 CDMA 최종 커플링 신호의 전력 세기를 디지털화함으로써 측정하고자 하는 특정 CDMA 송신 평균 전력 세기를 정확하게 검출할 수 있도록 한 CDMA 송신 전력 검출 장치를 제공함에 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<23> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 기지국의 CDMA-최종-출력-신호를 커플링하여 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 출력하는 방향성 결합기와, CDMA 최종 출력 커플링 신호를 다운 컨버전하기 위한 로컬 주파수 신호를 생성하는 피엘엘부와, 상기 방향성 결합기로부터 입력받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호와 상기 피엘엘부로부터 입력받은 로컬 주파수 신호를 다운 컨버전하여 중간 주파수 신호를 발생하는 혼합기와, 상기 혼합기로부터 중간 주파수 신호를 입력받아 측정하고자 하는 특정 채널의 신호만을 필터링하는 대역 통과 필터부(BPF : Band Pass Filter)와, 상기 대역 통과 필터부로부터 입력받은 필터링 된 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 디지털화 하기 위하여 샘플링하는 아날로그/디지털 변환부와, 상기 아날로그/디지털 변환부로부터 샘플링된 신호를 입력받아 이를 저장하는 FIFO(First In First Out 선입 선출 이하, FIFO로 표기함) 메모리부와, 상기 FIFO 메모리부로부터 입력받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호의 평균 전력 세기를

구하기 위하여 필터링하는 FIR(Finite-Duration Impulse Response 유한 기간 임펄스 응답 이하, FIR로 표기함) 대역 통과 필터부와, 상기 FIR 대역 통과 필터부로부터 입력받은 신호를 푸리에 변환하여 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 주파수 영역에서 계산할 수 있도록 하는 디지털 신호 처리부(DSP : Digital Signal Processor)로 구성된 것을 특징으로 한다.

<24> 이하, 본 발명에 의한 CDMA 송신 전력 검출 장치에 대한 작용 및 효과를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<25> 도 3은 본 발명 CDMA 송신 전력 검출 장치의 구성을 보인 블록도로서, 이에

도시된 바와 같이 기지국의 CDMA 최종 출력 신호를 커플링하여 CDMA 최종 출력

커플링 신호를 출력하는 방향성 결합기(31)와, CDMA 최종 출력 커플링 신호를 다운

컨버전하기 위한 로컬 주파수 신호를 생성하는 피엘엘부(33)와, 상기 방향성

결합기(31)로부터 입력받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호와 상기 피엘엘부(33)로

부터 입력받은 로컬 주파수 신호를 다운 컨버전하여 중간 주파수 신호를 발생하

는 혼합기(32)와, 상기 혼합기(32)로부터 중간 주파수 신호를 입력받아 측정하고

자 하는 특정 채널의 신호만을 필터링하는 대역 통과 필터부(34)와, 상기 대역

통과 필터부(34)로부터 입력받은 필터링 된 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 디지

털화 하기 위하여 샘플링하는 아날로그/디지털 변환부(35)와, 상기 아날로그/디

지털 변환부(35)로부터 샘플링된 신호를 입력받아 이를 저장하는 FIFO 메모리부

(36)와, 상기 FIFO 메모리부(36)로부터 입력받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호의

평균 전력

세기를 구하기 위하여 필터링하는 FIR 대역 통과 필터부(37)와, 상기 FIR 대역 통과 필터부(37)로부터 입력받은 신호를 푸리에 변환하여 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 주파수 영역에서 계산할 수 있도록 하는 디지털 신호 처리부(38)로 구성된 것으로, 이와 같이 구성된 본 발명의 동작을 설명하면 다음과 같다.

<26> 먼저, 기기국의 송신 출력 CDMA 신호는 송신 안테나를 통하여 외부로 송신되기 전 방향성 결합기(31)에 전송되고, 이 전송된 송신 출력 CDMA 신호는 송신 안테나를 통하여 기지국에서 외부로 출력되는 CDMA 최종 출력 신호와 방향성 결합기(31)를 통하여 커플링된 CDMA 최종 출력 커플링 신호로 나뉘게 된다.

<27> 여기서, CDMA 최종 출력 신호는 단말기와의 통신을 하기 위한 신호이며,

CDMA 최종 출력 커플링 신호는 기지국이 CDMA 최종 출력 신호의 세기를 측정할 수 있도록 CDMA 최종 출력 신호를 커플링 한 신호이다.

<28> 우선, 방향성 결합기(31)에서는 CDMA 최종 출력 신호의 세기를 측정할 수 있도록 CDMA 최종 신호를 커플링하여 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 혼합기(32)에 전송하고, 이에 따라 피엘엘부(33)는 상기 방향성 결합기(31)를 통하여 입력받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 다운 컨버전하기 위한 로컬 주파수 신호를 생성한다.

<29> 그러면, 혼합기(33)는 상기 방향성 결합기(31)로부터 입력받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호와 상기 피엘엘부(33)로부터 입력받은 로컬 주파수 신호를 다운 컨버전하여 중간 주파수 신호를 발생한다.

<30> 그리고, 상기 혼합기(33)를 통하여 중간 주파수 신호로 다운 컨버전된 CDMA 최종 출력 커플링 신호는 다시, 대역 통과 필터부(34)를 통하여 특정 채널의 신호만으로 필터링하여 아날로그/디지털 변환부(35)에 전송한다.

<31> 이에 따라, 아날로그/디지털 변환부(35)는 상기 대역 통과 필터부(34)로부터 입력받은 필터링 된 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 디지털화 하기 위하여 샘플링하고, FIFO 메모리부(36)는 상기 아날로그/디지털 변환부(35)로부터 디지털화된 신호를 입력받아 이를 저장한다.

<32> 그러면, FIR 대역 통과 필터부(37)에서는 디지털 신호 처리부(38)의 범위를 정해주고, 상기 FIFO 메모리부(36)로부터 입력받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호의 평균 전력 세기의 정확성을 향상시키기 위하여, 근접 채널 간섭에 의한 영향을 향상시키기 위하여 필터링한 후 디지털 신호 처리부(38)로 전송한다.

<33> 이에 따라, 디지털 신호 처리부(38)에서는 상기 FIR 대역 통과 필터부(37)로부터 입력받은 신호를 푸리에 변환하여 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 주파수 영역에서 계산할 수 있도록 한다.

<34> 또한, 감온 소자의 출력인 현재 온도와 이에 따른 이이피 톨 데이터 값을 통하여 검출하고자 하는 CDMA 최종 출력 커플링 신호의 평균 세기에 대한 온도 보정을 수행한다.

<35> 이와 같이, 디지털 신호 처리부(38)에서는 주파수 영역으로 옮겨진 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 FIR 대역 통과 필터부(37)의 대역폭을 구간으로 하여 컨버전을 취하여 검출하고자 하는 특정 채널의 평균 전력 세기를 계산하는데, 여기

서 도 4는 본 발명 CDMA 최종 출력 신호에 대한 주파수 영역에서의 검출 방식을 보인 예시도로서, 이에 도시된 바와 같이 주파수 영역에서의 특정 채널 평균 전력 세기를 구하는 식은 다음과 같다.

<36> **【수학식 1】** 
$$P_{avg} = \int_{-BW/2}^{BW/2} V(f) * V(f) df$$

<37> 여기서, BW는 FIR 대역 통과 필터부(37)의 출력 주파수 대역폭이며, V(f)는 FIR 대역 통과 필터부(37) 출력의 주파수 특성 함수이다.

#### **【발명의 효과】**

<38> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명은, CDMA 최종 출력 신호의 세기의 검출을 주파수 영역에서 수행하고, 실제 전력 세기를 디지털화 하여 비선형적인 부품을 제거하고 측정하고자 하는 채널 전체를 샘플링하여 그 평균 값을 구하는 평균 검출 방식을 취함에 따라 전력의 측정 및 검출의 정확성을 꾀할 수 있다는 효과가 있다.

<39> 또한, 열화 및 온도 변화에 민감한 알에프 소자들을 제거함으로써 온도 변화에 따른 송신 CDMA 최종 출력 신호 세기의 검출에 따른 부정확성을 줄일 수 있다는 효과가 있다.

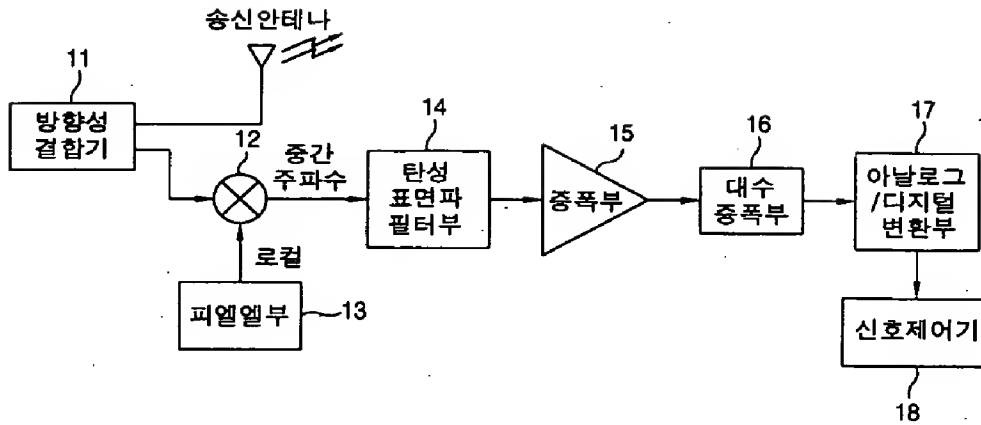
**【특허청구범위】****【청구항 1】**

기지국의 CDMA 최종출력 신호를 커플링하여 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 출력하는 방향성 결합기와, CDMA 최종 출력 커플링 신호를 다운 컨버전하기 위한 로컬 주파수 신호를 생성하는 피엘엘부와, 상기 방향성 결합기로부터 입력받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호와 상기 피엘엘부로부터 입력받은 로컬 주파수 신호를 다운 컨버전하여 중간 주파수 신호를 발생하는 혼합기와, 상기 혼합기로부터 중간 주파수신호를 입력받아 측정하고자 하는 특정 채널의 신호만을 필터링하는 대역통과필터부와 상기 대역통과필터부로부터 입력받은 필터링된 CDMA 최종 출력 커플링 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환부와, 상기 아날로그/디지털 변환부로부터의 디지털 신호를 입력받아 이를 저장하는 FIFO 메모리부와, 상기 FIFO 메모리부로부터 입력받은 CDMA 최종 출력 커플링 신호의 평균 전력세기를 구하기 위하여 필터링하는 FIR 대역 통과 필터부와, 상기 FIR 대역 통과 필터부로부터 입력받은 신호를 푸리에 변환하여 CDMA 최종 출력 커플링 신호를 주파수 영역에서 계산할 수 있도록 하는 디지털 신호 처리부로 구성된 것을 특징으로 하는 CDMA 송신 전력 검출 장치.

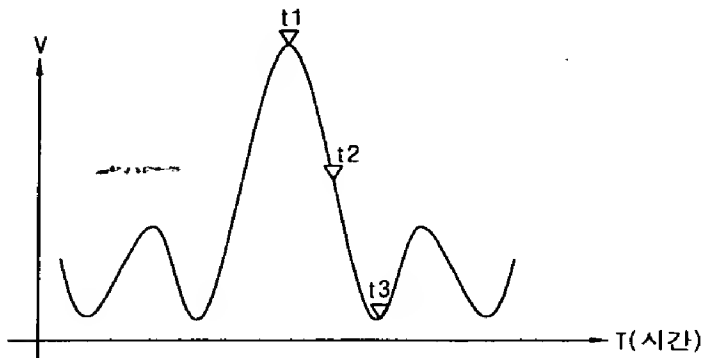


## 【도면】

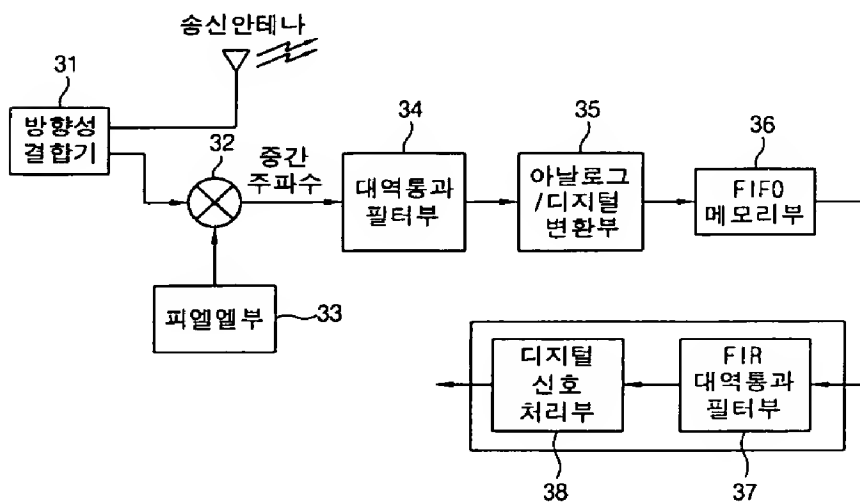
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

